

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-232135
 (43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl.

H05K 3/40
 H05K 3/00
 H05K 3/38
 H05K 3/42
 H05K 3/46

(21)Application number : 2001-021152

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.01.2001

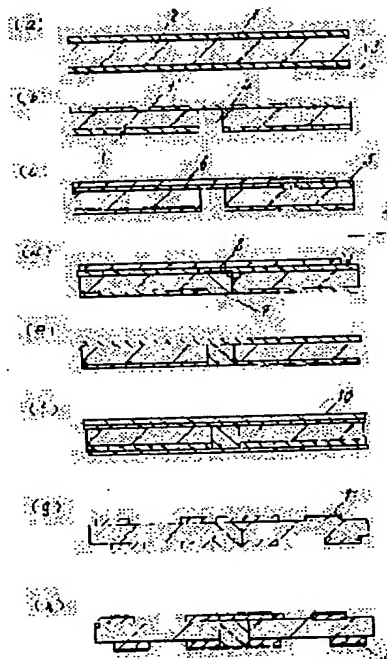
(72)Inventor : TAKASE YOSHIHISA
NAKAMURA HISASHI

(54) DOUBLE-SIDED CIRCUIT BOARD FOR LAMINATION AND ITS MANUFACTURING METHOD, AND
 MULTILAYER PRINTED CIRCUIT BOARD USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a double-sided circuit board for lamination, that is suited for the structure of a high-density multilayer printed-wiring board in an IVH structure and can surely and electrically connect via holes that are adjacent in the above and below directions, and to provide a multilayer printed-wiring board using the double-sided circuit board for lamination, and its manufacturing method.

SOLUTION: In the double-sided circuit board for lamination, a double-sided copper-clad glass cloth resin laminated sheet is used, a blind via is made by laser beams, a via post by electrolytic plating is formed in the via, and then a conductor circuit is formed. In the multilayer printed-wiring board, a prepreg, having a via hole that is filled with a conductive substance, is inserted and laminated between a plurality of double-sided multilayer circuit boards for adhesion and interlayer connection, thus making connection to the conductor circuits in the upper/lower double-sided multilayer circuit board.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-232135

(P2002-232135A)

(43)公開日 平成14年8月16日(2002.8.16)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 5 K 3/40

H 0 5 K 3/40

K 5 E 3 1 7

3/00

3/00

N 5 E 3 4 3

3/38

3/38

B 5 E 3 4 6

3/42

6 4 0

3/42

6 4 0 B

3/46

3/46

G

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2001-21152(P2001-21152)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日

平成13年1月30日(2001.1.30)

(72)発明者 ▲高▼瀬 喜久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 中村 恒

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

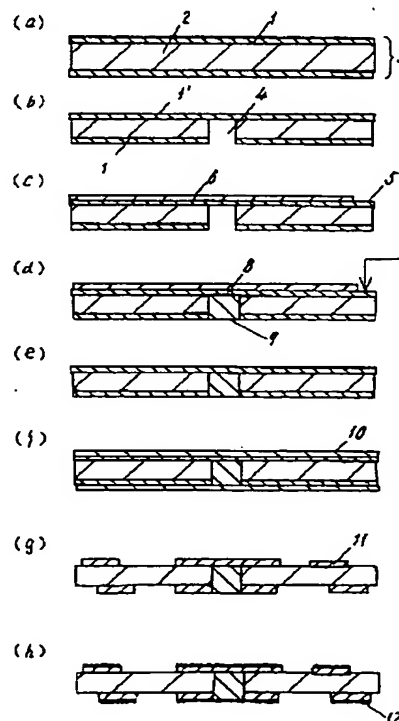
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 積層用両面回路基板とその製造方法及びそれを用いた多層プリント配線板

(57)【要約】

【課題】 I V H構造の高密度多層プリント配線板の構造に好適で、上下に隣接するビアホール間の電氣的接続を確実に行うことができる優れた層間接続信頼性を有する積層用両面回路基板とそれを用いた多層プリント配線板及びその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 積層用両面回路基板は、両面銅張ガラス布樹脂積層板を用い、レーザでブラインドビアを形成し、ビア内に電解めっきによるビアポストを形成した後、導体回路を形成する。多層プリント配線板は、複数枚の積層用両面回路基板間に導電性物質で穴埋めされたビアホールを有するプリプレグを挿入、積層することにより接着、層間接続を行い、上下の積層用両面回路基板の導体回路に接続される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁基板の両方の面にパッド部が形成された導体回路を有し、この絶縁基板一方の面のパッド部が形成された導体回路側から他方の面のパッド部が形成された導体回路に達するビアホールが設けられ、このビアホールに導電性物質が充填され、ビアホール開口部側のパッド部が形成された導体回路と接続されたことを特徴とする積層用両面回路基板。

【請求項 2】 上記パッド部が形成された導体回路が、両面銅張積層板の銅箔をエッチングして形成されたものであることを特徴とする請求項 1 記載の積層用両面回路基板。

【請求項 3】 上記絶縁基板は、厚さが $50 \sim 100 \mu\text{m}$ のガラス布基材エポキシ樹脂から形成され、上記ビアホール径は $30 \sim 250 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 記載の積層用両面回路基板。

【請求項 4】 絶縁基板の両面に金属層が形成されるとともに、一方の面には他の面の金属層に達するビアホールが形成された積層用両面回路基板の製造に当って、レーザ光を照射してビアホールを形成し、その後、ビアホールの内壁面をデスミア処理し、上記ビアホール内に導電性物質を充填して、上記接続用ビアホールを形成する工程を含むことを特徴とする積層用両面回路基板の製造方法。

【請求項 5】 絶縁基板の両面に形成された金属層の一方の面から UV-YAG レーザを照射してビアホールを形成する工程を含むことを特徴とする請求項 4 記載の積層用両面回路基板の製造方法。

【請求項 6】 絶縁基板の両面に形成された金属層の一方の面の金属層に YAG レーザを照射して穴加工をし、その後、絶縁基板層に炭酸ガスレーザを照射してビアホールを形成する工程を含むことを特徴とする請求項 4 記載の積層用両面回路基板の製造方法。

【請求項 7】 絶縁基板の両面に形成された金属層の一方の面から炭酸ガスレーザで一方の面の銅箔と絶縁基材層をレーザのエネルギーをコントロールすることによってビアホールを形成する工程を含み、銅箔に対しては、炭酸ガスレーザパルスエネルギーが 19 mJ 以上であり、絶縁基材層に対しては、 $0.5 \sim 5 \text{ mJ}$ であることを特徴とする請求項 4 記載の積層用両面回路基板の製造方法。

【請求項 8】 上記レーザ照射の後に、上記レーザにより形成されたビアホールの内壁面をデスミア処理し、その後、絶縁基板の両面に形成された金属層のビアホール加工されていない面に樹脂フィルムを貼る工程を経た後、上記ビアホール内に導電性物質を充填して上記接続ビアホールを形成し、その後、エッチング法により回路パターンを形成する工程を含むことを特徴とする請求項 4 記載の積層用両面回路基板の製造方法。

【請求項 9】 上記導電性物質は、絶縁基板の両面に形

成された金属層のうち、ビアホール加工されていない他方の面に耐めつきテープを貼るとともに、この面に給電し、電解銅めつき処理を行うことによって形成された銅めつきであることを特徴とする請求項 4 記載の積層用両面回路基板の製造方法。

【請求項 10】 絶縁樹脂層のパッド部が形成された導体回路の金属表面が、粗化され、その上に酸化防止層を形成したことを特徴とする請求項 4 記載の積層用両面回路基板の製造方法。

【請求項 11】 積層用両面回路基板と他の積層用両面回路基板の間に積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグを介して積層してなる多層プリント配線板において、積層用両面回路基板のパッド部と積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグを介して接続が必要な他の積層用両面回路基板のパッド部とを積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグの導電性物質が充填された貫通穴が対向するように重ね合わされ、上下の積層用両面回路基板のパッド部が電氣的に接続されており、これら積層用両面回路基板と積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグを複数枚重ねた構成よりなることを特徴とする多層プリント配線板。

【請求項 12】 積層用両面回路基板と他の積層用両面回路基板の間に積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグを介して積層してなる多層プリント配線板において、多層プリント配線板の両面最外層のパッド部が銅箔で形成された積層用両面回路基板の他方の面（ビアホールの形成に際し、レーザ光により開口し、導電性物質で形成された面と反対面）よりなることを特徴とする請求項 11 記載の多層プリント配線板。

【請求項 13】 積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグが未硬化の樹脂層と貫通した穴を有し、この貫通穴に導電性物質を充填してなる請求項 11 記載の多層プリント配線板。

【請求項 14】 積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグが未硬化の樹脂層に不織布あるいは繊維からなることを特徴とする請求項 11 記載の多層プリント配線板。

【請求項 15】 積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグに設けられた貫通穴が上下に積層する積層用両面回路基板のビアホール径より大きく、その貫通穴が $50 \sim 500 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 11 に記載の多層プリント配線板。

【請求項 16】 積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグがアラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸した未硬化のプリプレグに炭酸ガスレーザにより貫通穴を形成して導電性物質を充填したものであることを特徴とする請求項 11 記載の多層プリント配線板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、特に、インタース

テシャルビアホール（IVH）構造を有する多層プリント配線板の製造に供される積層用両面回路基板とその製造方法及びそれを用いた多層プリント配線板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の多層プリント配線板は、銅張積層板とプリプレグを交互に積み重ねて一体化してなる積層体にて構成されたものが一般的である。このような多層プリント配線板は、その表面に外層パッド部が形成された導体回路パターンを有し、層間絶縁層間には内層パッド部が形成された導体回路パターンが形成されている。そして、これらのパッド部が形成された導体回路パターンは、積層体の厚さ方向に穿孔形成したスルーホールを介して、内層パッド部が形成された導体回路パターン相互間あるいは内層パッド部が形成された導体回路パターンと外層パッド部が形成された導体回路パターンとの間で電氣的に接続されている。

【0003】ところが、上述したようなスルーホール構造を有する多層プリント配線板は、スルーホールを形成するための領域を予め確保する必要があるために、部品実装の高密度化に限界があり、たとえば、携帯用電子機器の超小型化や狭ピッチパッケージ及びMCMの実用化の要請に充分に対処できないという欠点があった。

【0004】そのため、最近では、このようなスルーホール構造の多層プリント配線板に代えて、高密度化に対応し易い全層インターシャルビアホール構造（以下、単に「IVH構造」と略記する）を有する多層プリント配線板が注目されている。

【0005】この全層がIVH構造を有する多層プリント配線板というのは、積層体を構成する各層間絶縁層に、パッド部が形成された導体回路間を電氣的に接続するビアホールが設けられている構造のプリント配線板である。このようなプリント配線板は、内層パッド部が形成された導体回路パターン相互間あるいは内層パッド部が形成された導体回路パターンと外層パッド部が形成された導体回路パターン間が、配線基板を貫通しないビアホール（ペリッドビアホールあるいはブラインドビアホール）によって電氣的に接続されていることが特徴である。それ故に、かかるIVH構造の多層プリント配線板は、スルーホールを形成するための領域を特別に設ける必要がなく、各層の層間接続を微細なビアホールだけで行うことができるため、電子機器の小型化、高密度化、信号の高速伝搬を容易に実現することができる。

【0006】このようなIVH構造の多層プリント配線板は、例えば、図3に示すような工程によって製造されている。まず、プリプレグ51としてアラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸した材料を用い、このプリプレグ51に炭酸ガスレーザによる穴開け加工を施し、次いで、このようにして得られた開口52に導電性ペースト53を充填する（図3（a）参照）。

【0007】次に、上記プリプレグ51の両面に銅箔54を重ね、加熱プレスにより加熱、加圧する。これにより、プリプレグ51のエポキシ樹脂および導電性ペーストが硬化され両面銅箔54相互の電氣的接続が行われる（図3（b）参照）。

【0008】そして、上記銅箔54をエッチング法によりパターンニングすることで、ビアホールを有する硬質の両面基板が得られる（図3（c）参照）。このようにして得られた両面基板をコア層として多層化する。具体的には、上記コア層の両面に、導電性ペーストを充填したプリプレグと銅箔を位置合わせしながら順次積層し、再度加熱プレスしたのち、最上層の銅箔54をエッチングすることで4層基板を得る（図1（d）、（e）参照）。さらに多層化する場合には、上記の工程を繰り返し行い、6層または8層の多層プリント配線板を製造することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来技術には、以下のような問題点があった。

（1）多層化のためには、加熱プレスによる積層工程とエッチングによる銅箔のパターンニング工程とを何度も繰り返さなければならず、製造工程が複雑になり、製造に長時間を要すること。

（2）このような製造方法によって得られるIVH構造のプリント配線板は、製造過程で一個所（一工程）でもパターンニング不良が発生すると最終製品であるプリント配線板全体が不良となるために、歩留まりが大幅に低下する。

【0010】そこで、本発明の目的は、上述したような問題点を解消し、IVH構造の高密度多層プリント配線板の製造に好適で、上下に隣接するビアホール間の電氣的接続を確実に行うことができる優れた層間接続信頼性を有する積層用両面回路基板とその製造方法及びそれを用いた多層プリント配線板を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】そして、この目的を達成するために本発明は、積層用両面回路基板、積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグおよびそれらを重ね合わせて形成される多層プリント配線板よりなることを特徴としている。

【0012】本発明の積層用両面回路基板は、絶縁基板の両方の面にパッド部が形成された導体回路を有し、この絶縁基板一方の面のパッド部が形成された導体回路側から他方の面のパッド部が形成された導体回路に達するビアホールが設けられ、このビアホールに導電性物質が充填され、ビアホール開口部側のパッド部が形成された導体回路と接続されている。

【0013】このような両面回路基板におけるビアホールはUV-YAGレーザで一方の面の銅箔と絶縁基板層をレーザの出力、パルス幅をコントロールすることによ

って他方の面の銅箔の直前まで穴加工する。あるいはYAGレーザで一方の面の銅箔の穴加工を行った後、炭酸ガスレーザで他方の面の銅箔の直前まで穴加工する。あるいは、炭酸ガスレーザで一方の面の銅箔と絶縁基板層をレーザのパルスエネルギーをコントロールすることによって他方の面の銅箔の直前まで穴加工することにより形成される。その後、絶縁基板の両面に形成された金属層のうち他方の面（ビアホール加工されていない面）に給電用部分を除いて、耐めっきテープを貼るとともに、給電用に耐めっきテープを貼っていない部分から給電し、電解銅めっき処理を行い接続ビアホールを形成した後、エッチング法により導体回路パターンを形成することにより積層用両面回路基板を作製する。

【0014】一方、積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグは、アラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸した未硬化のプリプレグに炭酸ガスレーザにより穴開け加工を施し、次いでこのようにして得られた開口部に、導電性物質を充填した構成よりなる。

【0015】そして、本発明の多層プリント配線板は、積層用両面回路基板のパッド部と積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグを介して接続が必要な他の積層用両面回路基板のパッド部とを積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグの導電性物質が充填された貫通穴が対向するように重ね合わされ、上下の積層用両面回路基板のパッド部が電氣的に接続された構成からなる。

【0016】このように、完成された良品の積層用両面回路基板を積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグを間にはさんだ状態で一括加圧、加熱し、作製することにより、信頼性に優れた積層基板構成で、製造工程が簡単で、リードタイムが短く、歩留まりの高いことを特徴とする多層プリント配線板を提供するものである。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明による積層用両面回路基板は全層IVH構造を有する多層プリント配線板に好適である。すなわち、絶縁基板の両面に導体回路が形成されるとともに、一方の面にビアホールが形成され、そのビアホール開口内にめっき導体が充填されることにより、絶縁基板の両面に形成された導体回路を接続した構成よりなるものである。以下、本発明による積層用両面回路基板および多層プリント配線板を製造した実施形態例を参照して説明する。

【0018】以下、本発明の積層用両面回路基板の製造方法の具体的な実施の形態について図1(a)～(h)を参照しながら説明する。

【0019】まず、図1(a)に示すように両面に金属層1の形成された絶縁基板2を用いる(図1(a)参照)。使用する絶縁材料としては、樹脂基板が望ましく、例えば、ガラス布基材エポキシ樹脂積層板、アラミ

ド不織布基材エポキシ樹脂積層板、ガラス布基材ポリイミド樹脂積層板、アラミド不織布基材ポリイミド樹脂積層板、ビスマレイミドトリアジン樹脂積層板から選ばれるリジッド(硬質)な積層基板が使われる。

【0020】また、絶縁基板の両面に形成された金属層1は、銅箔を使用できる。銅箔は密着性向上のため、粗化处理されていてもよく、また絶縁基板2の表面に、無電解銅めっき後、電解銅めっき処理を行って形成した銅めっきを、金属層1とすることもできる。

10 【0021】上記絶縁基板2の厚さは、50～100 μ mが望ましい。その理由は、50 μ m未満では強度が低下して取り扱いが困難で、量産対応しにくい。また100 μ mを超えると微細なビアホール形成用開口が形成しにくくなるとともに、基板そのものが厚くなり、現在の機器の流れである軽薄短小に逆行するからである。

【0022】一方、金属層1の厚さについては、一方の面である穴加工側は、3～18 μ m、他方の面である穴加工しない方の側は、5～18 μ mが望ましい。その理由は、レーザ加工で絶縁基板にビアホール形成用開口を形成する際に、穴加工する側は、薄い方はレーザ加工上は問題ない(但し、3 μ m未満の金属層では電氣的、機械的特性に問題があり、量産性のある金属層の形成が困難)が、厚すぎるとエッチングによるファインパターンを形成し難いからである。また、穴加工しない方の側は、薄すぎると貫通してしまうから5 μ m以上は必要である。

20 【0023】上記絶縁基板2および金属層1としては、特に、エポキシ樹脂をガラスクロスに含浸させBステージとしたプリプレグと銅箔とを積層して加熱プレスすることにより得られる両面銅張ガラス布基材エポキシ樹脂積層板を用いることが望ましい。その理由は、金属層1がエッチングされた後の取り扱い中に配線パターンやビアホールの位置がずれることがなく、位置精度に優れるからである。

30 【0024】次に、両面銅張積層板3に積層用ピン穴(ガイド用)をドリル加工によって形成し(図1(b)特に図示せず)、その後、両面銅張積層板3の一方の面から所望の位置にレーザ照射を行って、一方の金属層1および絶縁基板2を貫通して他方の金属層1'に至るビアホール形成用開口4を形成する(図1(b)参照)。

40 【0025】このようなビアホール形成用開口4の加工としては、3つの方法があり、第1の方法としては、絶縁基板2の両面に形成された金属層の一方の面1からUV-YAGレーザを照射してビアホール形成用開口4を形成する方法、第2の方法としては、絶縁基板2の両面に形成された金属層の一方の面1の金属層をYAGレーザを照射して穴加工をし、その後、絶縁基板2に炭酸ガスレーザを照射してビアホール形成用開口4を形成する方法、あるいは第3の方法として、絶縁基板2の両面に形成された金属層の一方の面1から炭酸ガスレーザでー

方の面の銅箔 1 と絶縁基材層をレーザのエネルギーをコントロールすることによってビアホール形成用開口 4 を形成する方法が可能である。

【0026】第 3 の方法において、金属層に対しては、炭酸ガスレーザパルスエネルギーが 19 mJ 以上であり、絶縁基材層に対しては、0.5~5 mJ であることが重要である。その理由は、金属層を穴加工する上で、レーザパルスエネルギーが 19 mJ 未満ではバリ等が発生しきれいな加工面が得られなかった。また絶縁基材層においては、0.5 mJ 未満では穴加工が困難であり、5 mJ を越えると樹脂加工面が汚くなったり、ガラスクロスの切断面にガラス玉ができたり、ビア底のダメージが大きかったり、ビアホールとしては、十分な加工面が得られない。

【0027】さらに、上記のような範囲の厚さを有する両面銅張積層板 3 上に形成されるビアホール形成用開口 4 の開口径は 30~250 μm の範囲であることが望ましい。その理由は、30 μm 未満では開口内に導電性物質に充填しにくくなるとともに、接続の信頼性が低くなるからであり、250 μm では導電性物質を完全に充填しにくくなるからである。

【0028】その後、ビアホール形成用開口 4 の内壁面に残留する樹脂を取り除くために、化学処理、酸素プラズマ処理、コロナ放電等のデスマ処理を行うことが、接続信頼性確保の点で望ましい。

【0029】次に、両面銅張積層板 3 の穴加工をしていない他方の面の金属層 1' の表面に電解めっき用給電部分 5 を除いて耐めっきテープ 6 を貼付する (図 1 (c) 参照)。この耐めっきテープ 6 は、後述する電解めっき処理において、金属層 1 へのめっき膜析出を阻止するために使用され、例えば、表面に粘着層を設けたポリエチレンテレフタレート (PET) フィルムが使用され得る。

【0030】次に、レーザ加工で形成したビアホール形成用開口 4 内に、穴加工を施していない他方の金属層 1' をめっきリード 7 とする電解めっき処理による電解めっきビアポスト 8 で充填し、ビアホール 9 を形成する (図 1 (d))。

【0031】上記電解めっきとしては、例えば、銅、金、ニッケル、はんだめっきを使用できるが、特に、電解銅めっきが最適である。

【0032】上記電解めっき処理は、両面銅張積層板 3 に形成された穴加工を施していない他方の金属層 1' をめっきリード 7 として行う。穴加工を施していない他方の金属層 1' は両面銅張積層板 3 の他方の表面全体に形成されているため、電界密度がほぼ均一となり、ビアホール形成用開口 4 は電解めっき層によってほぼ均一な高さで充填される。また、両面銅張積層板 3 に形成された穴加工を施していない他方の金属層 1' は耐めっきテープ 6 が貼付されているため、金属層 1' の表面には電解

めっきが析出ししない。さらに、両面銅張積層板 3 の穴加工を施している一方の面 1 は、給電されていないためめっきの析出は起こらず、ほぼ銅箔の厚みのままである。めっきがビアホール形成用開口 4 を充填してしまうと、両面銅張積層板 3 の穴加工を施している一方の面 1 と電氣的に繋がりがめっき析出がおこるが、めっき面積が銅表面 1 全体になるため、ビアホール形成用開口 4 部のみにかかっていた電流密度は一気に小さくなり、めっきの析出速度は非常に遅くなり、各ビアホール内のビアポストの高さはほぼ均一に形成される。

【0033】その後、穴加工を施していない他方の金属層 1' に貼付した耐めっきテープ 6 を剥離し (図 1 (e))、両面銅張積層板 3 の金属層 1, 1' の上にエッチングレジスト 10 を貼付して (図 1 (f))、所定パターンのマスクを被覆した後、金属層 1, 1' をエッチングして導体回路 11 を形成する (図 1 (g))。

【0034】この処理工程においては、まず、金属層 1, 1' の表面に感光性ドライフィルムレジストを貼付するか、液状感光性レジストを塗布した後、所定の回路パターンに沿って露光、現像処理してエッチングレジストを形成した後、エッチングレジスト非形成部分の金属層 1, 1' をエッチングして導体パターン 11 を形成する。エッチング液としては、塩化第二鉄、塩化第二銅、過硫酸塩、硫酸一過酸化水素の水溶液から選ばれる少なくとも 1 種の水溶液が望ましい。

【0035】エッチング処理後、エッチングレジスト 10 を剥離し (図 1 (g))、後述する多層プリント配線板製造時の最外層に用いられる積層用両面回路基板の最外層導体回路 11 を除いて、エッチング形成した積層用両面回路基板の導体回路 11 の表面を粗化处理して粗化面 12 とする (図 1 (h))。この粗化处理は、多層化する際に、後述する複数枚の積層用両面回路基板間接着層間接続用プリブレグとの密着性を改善し、剥離 (デラミネーション) を防止するためである。

【0036】粗化处理方法としては、例えば、ソフトエッチング処理や黒化 (酸化) -還元処理、銅-ニッケル-リンからなる針状合金めっきの形成などの表面粗化がある。このような粗化を終えた後、酸化防止のために粗化面上に Sn 層等の処理を行う。

【0037】なお、本発明における積層用両面回路基板に形成されたビアホールは、その開口内部に導電性ペーストをすることも可能であるが、特に、100 μm 以下では電解めっき処理によって形成される導電性金属めっきが望ましい。確実な接続信頼性を得るためには、電解銅めっきが良い。

【0038】次に未硬化の樹脂層に貫通した穴を形成し、この貫通穴に導電性物質を充填した積層用両面回路基板間接着層間接続用プリブレグについて説明する。

【0039】複数枚の積層用両面回路基板の接着と各種積層用両面回路基板の導体回路との接続を目的とする。未

硬化の樹脂層としては、耐熱性の有機系の樹脂からなり、有機系の樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂と熱可塑性樹脂との複合樹脂、エポキシ樹脂とシリコン樹脂との複合樹脂、BTレジンから選ばれる少なくとも1種の樹脂からなり、Bステージ（樹脂の半硬化状態）まで硬化させプリプレグを作製する場合によっては、上記1種類の樹脂とアラミド不織布、ガラス不織布、ガラス布等から選ばれる少なくとも1種積層用基材に含浸し、Bステージ（樹脂の半硬化状態）まで硬化させプリプレグを作製しても良い。その後、炭酸ガスレーザにより貫通穴開け加工を施し、次いでこのようにして得られた開口部に導電性物質を充填することにより積層用両面回路基板間接着層間接続用プリプレグ25、33を得る（図2（b）、（d））。

【0040】ここで、積層用両面回路基板間接着層間接続用プリプレグ25、33に形成した層間接続用の貫通穴26に導電性物質27を充填した層間接続ビアホール直径は50～500 μ mの範囲が望ましい。その理由は、50 μ m未満では層間の合致性を含め、接続信頼性の確保が期待できなく、500 μ mを超えると高密度化が困難になるからである。

【0041】また、本発明の基板間接着層間接続用プリプレグ25、33に形成した層間接続用の貫通穴26に導電性物質27を充填した層間接続ビアホールは、その開口内部26に導電性ペースト27が充填されることが、望ましい。その理由は、プリプレグであるため、めっきができないのと積層時に加圧、加熱するため、プリプレグが接着硬化し、その際に樹脂の収縮が起こり、導電性ペースト部分が圧縮され、接続信頼性に優れた多層プリント配線板を得ることができる。また、導電性ペースト27がプリプレグ25、33の貫通穴26より突起がでるように形成するとさらに確実な接続信頼性を得ることができる。つまり、プリプレグの両面にPETを貼り、その後、レーザ加工し、導電性ペーストを充填した後、導電性ペーストを乾燥し、PETを剥がすとPETの厚み分導電性ペーストが突起という形で多くなり、積層プレスにより、その分更に銅粉粒子が緻密に充填されることになり、より信頼性が向上することも分かった。

【0042】上記導電性物質としては、銅、銀、金、ニッケル等から選ばれる少なくとも1種以上の金属粒子からなる導電性ペーストを使用できる。

【0043】次に、本発明の積層用両面回路基板、積層用両面回路基板間接着層間接続用プリプレグを用いた多層プリント配線板について説明する。

【0044】本発明の多層プリント配線板は、複数枚の積層用両面回路基板を複数枚の積層用両面回路基板間接着層間接続用プリプレグ（以下単にプリプレグという）とを交互に重ね合わせ一括積層で多層プリント配線板を製造するものである。図2（a）～（f）を参照にして説明する。

10

20

30

40

50

【0045】まず、図2に示すように3枚の積層用両面回路基板21、30、36および2枚のプリプレグ25、33を設ける。積層用両面回路基板21のパッド部が銅箔で形成された積層用両面回路基板21の他方の面（ビアホールの形成に際し、レーザ光により開口し、導電性物質で形成された面と反対面）24を下面（多層プリント配線板の片側の最外層）になるように配置し、パッド部23とその上に配置されるプリプレグ25のパッド部28が対向するように位置合わせして積層し、その後、積層用両面回路基板30のパッド部31とその下に配置されるプリプレグ25のパッド部29が対向するように位置合わせして積層する。さらに、積層用両面回路基板30のパッド部32とその上に配置されるプリプレグ33のパッド部34が対向するように位置合わせして積層する。そして、積層用両面回路基板36のパッド部が銅箔で形成された積層用両面回路基板の他方の面（ビアホールの形成に際し、レーザ光により開口し、導電性物質で形成された面と反対面）38を上面（多層プリント配線板の片側の最外層）になるように配置し、パッド部37とその下に配置されるプリプレグ33のパッド部35が対向するように位置合わせして積層して重ね合わせる、この重ね合わせは、各積層用両面回路基板およびプリプレグの周囲に設けられた積層用ピン穴（ガイド用）にガイドピン（図示せず）を挿入することで位置合わせしながら行う。また、位置合わせは、画像処理にて行っても良い。

【0046】このようにして、各層ごとに準備された積層用両面回路基板およびプリプレグスタック品を真空熱プレスを用いて180℃の温度で積層プレスして全層IVH構造の多層プリント配線板（図2（f））を作製した。各積層用両面回路基板は導体回路やビアホールの検査を積層する前に実施し、良品基板のみ積層用として使用しているため歩留まりは飛躍的に向上し、各層間の接続信頼性も非常に優れたものであった。

【0047】以下、全層がIVH構造を有する本発明の多層プリント配線板の具体的な実施の形態について説明する。ここでは、全層がIVH構造を有する多層プリント配線板の基本的な製造プロセスは、先に説明した工程にしたがっている。

【0048】両面銅張ガラス布基材エポキシ樹脂積層板の一方の面からUV-YAGレーザを用いてブラインドビア加工した後、溶剤で絶縁性樹脂基板を膨潤した後、過マンガン酸カリウムを用いてビア加工部分のデスミアを除去する。次に、穴加工を施していない他方の面に給電用部分を除いて、耐めっき性テープをラミネートしてから、穴加工を施していない他方の面に給電用部分から給電して電解銅めっきをすることにより、ビアホール内部を銅めっきで充填する。次いで、感光性ドライフィルムレジストを用いて、銅箔をエッチングすることにより、配線パターンを形成し、積層用両面回路基板を作製

する。その後、アラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸した未硬化のプリプレグに炭酸ガスレーザにより穴開け加工を施し、次いでこのようにして得られた開口部に導電性銅ペーストを充填する。このようにして、準備された3枚の積層用両面回路基板と2枚のプリプレグを交互に所定の位置にスタックし、真空熱プレスを用いて180℃の温度で積層プレスして全層I/VH構造多層プリント配線板を作製した。なお、プリプレグに充填された導電性銅ペーストはキュアされることによりプリプレグの硬化、収縮により、銅分が緻密に接続され、最終的に熱硬化して電氣的、機械的に確実に層間接続される。

【0049】このようにして製造された6層配線板においては、 $L/S = 50\mu m / 50\mu m$ 、パッド径が $200\mu m$ 、ビアホール径が $100\mu m$ 、導体層厚みが $12\mu m$ 、絶縁基板の厚みが $100\mu m$ であった。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による積層用両面回路基板のビアホールは、プリプレグのビアホールより小さい径であるため、積層用両面回路基板同士の間に多少のズレが生じて層間の接続は確実に行われ、合致性に優れていた。また、プリプレグに充填された導電性ペーストは、プリプレグの硬化、収縮により圧縮され銅粉粒子が緻密に充填されるため、層間の接続信頼性にも非常に優れていた。さらに、プリプレグの両面にPETを貼り、その後、レーザ加工し、導電性ペーストを充填した後、導電性ペーストを乾燥し、PETを剥がすとPETの厚み分導電性ペーストが突起という形で多くなり、積層プレスにより、その分更に銅粉粒子が緻密で充填されることになり、より信頼性が向上することも分かった。また、本発明の多層プリント配線板は、最外層の配線パターンのビアホールは銅箔で蓋をした形になっており、熱衝撃等、樹脂基板の急激な膨張、収縮においてもビアホールとパッド部の断線も無く接続信頼性に優

れていた。さらに、検査済の積層用両面回路基板を用いて一括積層プレスするため、歩留まりは飛躍的に向上し、多層プリント配線板の製造リードタイムは短くなり、工業的価値は非常に高いものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の積層用両面回路基板の製造工程の一部を示す工程断面図

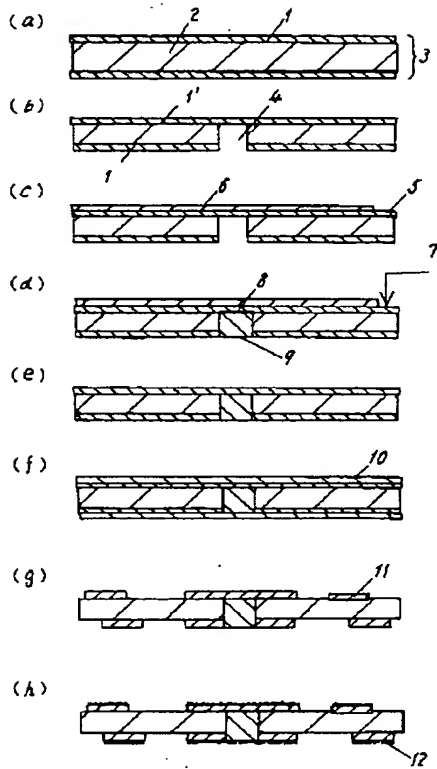
【図2】本発明の積層用両面回路基板とプリプレグを積層して多層プリント配線板を製造する工程の一部を示す工程断面図

【図3】従来技術による多層プリント配線板の製造工程の一部を示す工程断面図

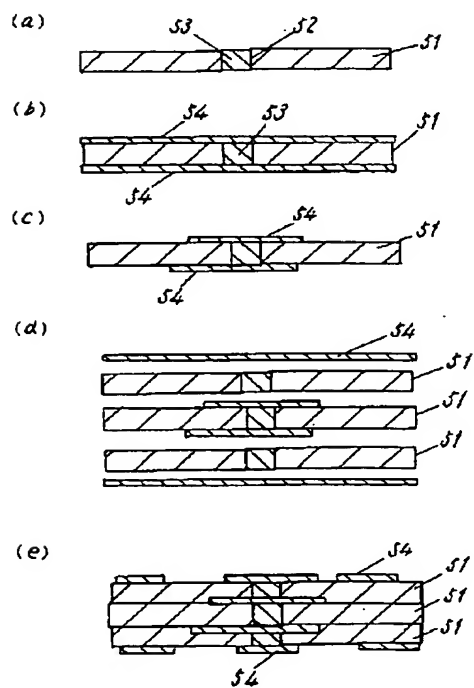
【符号の説明】

- 1 金属層
- 2 絶縁基板
- 3 両面銅張積層板
- 4 ビアホール形成用開口
- 5 電解めっき用給電部分
- 6 耐めっきテープ
- 7 めっきリード
- 8 電解めっきビアポスト
- 9 ビアホール
- 10 エッチングレジスト
- 11 導体回路
- 12 粗化面
- 21, 30, 36 積層用両面回路基板
- 22 導体回路
- 23, 24, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38 パッド部
- 25, 33 積層用両面回路基板間接着一層間接続用プリプレグ
- 26 貫通穴（開口内部）
- 27 導電性物質（導電性ペースト）

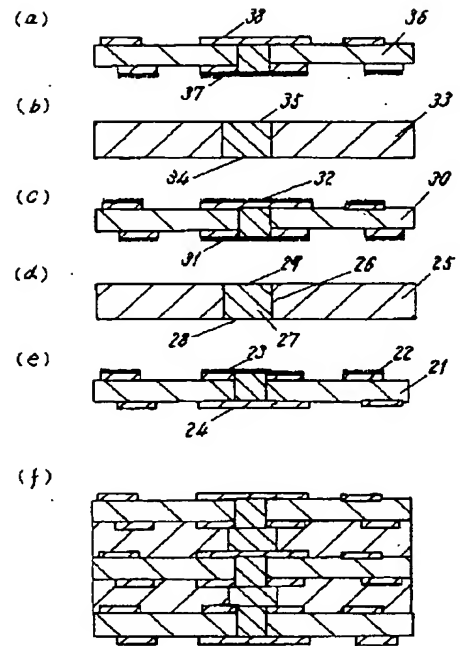
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

H O 5 K 3/46

H O 5 K 3/46

N
X
T

F ターム (参考) 5E317 AA24 BB02 BB03 CC25 CC32
CC33 CD27 CD32 GG11 GG16
5E343 AA07 AA15 AA17 BB23 BB24
BB25 BB44 BB67 BB72 DD43
DD76 EE36 EE37 EE52 ER26
FF12 GG11 GG13
5E346 AA43 CC04 CC05 CC08 CC09
CC10 CC32 DD12 DD24 DD47
FF03 FF07 FF15 FF18 GG15
GG17 GG22 GG27 HH07 HH32